

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-305146

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl.

G09G 3/30

(21)Application number : 08-144964

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 15.05.1996

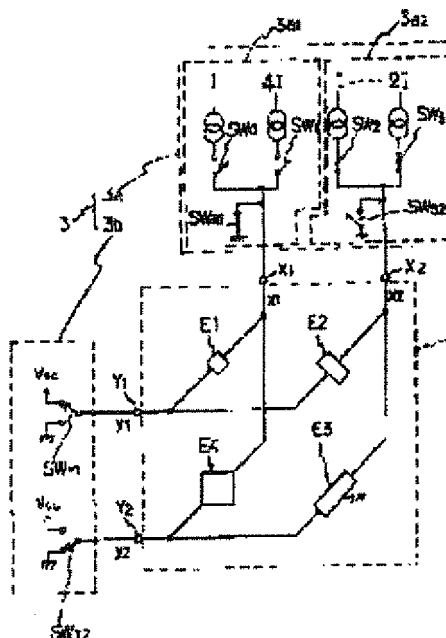
(72)Inventor : ISHIZUKA SHINICHI
OKUDA YOSHIYUKI
OHATA HIROSHI
OCHI HIDEO

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform display by light emission with visually uniform brightness without causing irregular light emission by driving each light emitting element with a current quantity in accordance with the light emitting area of each element.

SOLUTION: When a controller receives a driving command to make the light emitting element E3 of a display part 4 emit light for a specified time, it reads out control data corresponding to the element E3 from a memory. The control data on the element E3 is decided by a reference table. Next, the controller controls a cathode ray scanning circuit 3b in the timing of scanning and controls switches SWY1 and SWY2 to set the switch SWY1 at Vcc potential for reverse bias driving, and closes the switches SW2, SW3 and SWa1 of a cathode ray driving circuit so as to control to flow the current of a value 3I obtained by synthesizing current values I and 2I only to the element E3, whereby the element E3 emits light. At such a time, the switches SW0, SW1 and SWa2, are controlled to be in the closed state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3547561

[Date of registration]

23.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-305146

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int. Cl. ⁶
G09G 3/30

識別記号

庁内整理番号
4237-5HF I
G09G 3/30

技術表示箇所

K

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全11頁)

(21) 出願番号 特願平8-144964

(22) 出願日 平成8年(1996)5月15日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 石塚 真一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 奥田 義行

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 大畑 浩

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

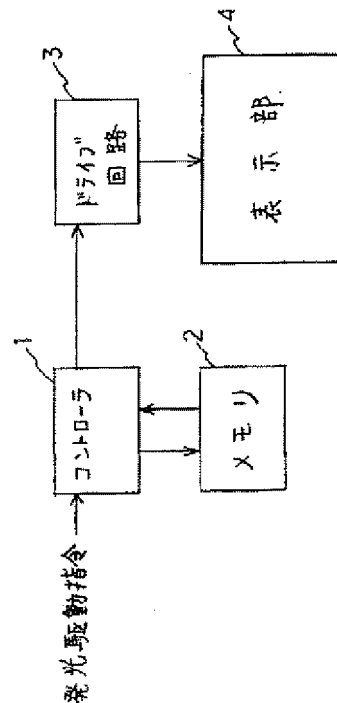
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 発光むらのない高い表示品位を維持できる、発光素子を有する表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 入力される電流の電流量に応じた発光強度で発光する発光素子を複数有する表示手段と、各発光素子の駆動電流量に対応する制御情報を記憶した参照テーブルと、表示手段の各発光素子をそれぞれ電流駆動する駆動手段と、駆動手段の駆動電流量を制御する制御手段とを備えた表示装置であって、制御手段は、駆動指令に基づき、発光させるべき発光素子に対応する制御情報を参照テーブルより確定し、駆動手段の駆動電流量を可変することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される電流の電流量に応じた発光強度で発光する発光素子素子を複数有する表示手段と、前記各発光素子の駆動電流量に対応する制御情報を記憶した参照テーブルと、前記表示手段の各発光素子をそれぞれ電流駆動する駆動手段と、前記駆動手段の駆動電流量を制御する制御手段と、を備えた表示装置であって、前記制御手段は、駆動指令に基づき、発光させるべき発光素子に対応する制御情報を前記参照テーブルより確定し、前記駆動手段の駆動電流量を可変することを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記駆動手段は、相異なる駆動電流値を有する電流源を複数備え、前記制御手段は、前記制御情報に基づき、前記それぞれの発光素子に対応して、前記複数の電流源の少なくとも一つを選択する制御をなすことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記複数の電流源は一の基準値及び、前記基準値の 2^n 倍又は $2^{1/n}$ ($n=0, 1, 2, \dots$)のいずれかの値を有して構成されることを特徴とする請求項2記載の表示装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記制御情報に基づき、前記それぞれの発光素子に対応して、前記駆動手段の駆動時間を設定することを特徴とする請求項1又は2又は3記載の表示装置。

【請求項5】 前記複数の発光素子は、有機エレクトロルミネセンス素子により構成されることを特徴とする請求項1又は2又は3又は4記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【0001】

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、発光素子を用いた表示装置に関し、特に、電流駆動型の発光素子を用いた表示装置に関する。

【0003】

【0002】

【0004】

【従来の技術】従来、ガラス板、あるいは透明な有機フィルム上に形成した蛍光体に電流を流して発光させる有機エレクトロルミネセンス素子（以下有機EL素子と称する）が知られている。

【0005】図6にかかる有機EL素子の概略構成を示す。図6において、ガラス基板101の上面には透明電極102が形成されており、この透明電極102の上面には有機層103が形成されている。有機層は、有機物を中心とした複数の種類の物質で積層されており、その中の一部分、あるいは、層と層の境界で発光すると考えられている。更に、かかる有機層103の上面には金属

電極104が形成されている。

【0006】

【0003】かかる構成において有機EL素子は、スイッチ105をオフ状態からオン状態に切り換えて、駆動源106から出力される直流の発光駆動電圧Vdを透明電極102及び金属電極104間に印加して電流を流すことにより、有機層103内に励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光して、透明電極102及びガラス基板101を介して外部に放出されるのである。さらに、スイッチ105がオン状態からオフ状態に切り換えると、上記発光駆動電圧Vdの印加が停止するので上記発光が停止する。

【0007】

【0004】また、図7は、有機EL素子を等価的に表した電気回路図である。一般に有機EL素子は図7に示されるが如く、回路抵抗成分Rと、容量成分Cと、ダイオード成分Dとにより等価的に表される容量性の発光素子であると考えられている。

【0008】よって、有機EL素子は、発光駆動電圧が印加されると、まず、素子の電気容量に相当する電荷が電極に変位電流として流れ込み蓄積される。続いて一定の電圧（障壁電圧）を越えると、電極から有機層に電流が流れ始め、この電流に比例して発光すると考えられている。

【0009】

【0005】したがって、素子の瞬時発光輝度は、発光成分Dに注入される順方向電流の大きさに比例し、素子の量子効率が一定ならば、所定時間における素子の平均発光輝度は、平均をとるべき時間内に素子に注入された全電荷量により決まる。言い換えれば、素子の平均発光輝度は、印加電流の大きさ及び印加時間の2つのパラメータを有し、素子に所定時間印加される電流を時間によって積分した値、即ち電流量、に比例する。

【0010】

【0006】図8は、かかる有機EL素子を表示用の発光素子として用いて構成された表示装置の主要部の一例を示す図である。当該表示装置は、陰極線走査回路107と、陽極線ドライブ回路108と表示パネル109とから構成される。表示パネル109には、陰極線走査回路107と陽極線ドライブ回路108との接続のための接続端子 $a_1 \sim a_n$ 、 $b_1 \sim b_n$ が設けられており、陰極線走査回路107と表示パネル109とは、接続部を構成する接続端子 $b_1 \sim b_n$ を介して接続され、陽極線ドライブ回路108と表示パネル109とは、同様に接続部を構成する接続端子 $a_1 \sim a_n$ を介して接続されている。

【0011】

【0007】図9は図8の表示装置の各部の詳細を示しており、同図の駆動方法は、単純マトリクス駆動方式と呼ばれるもので、陽極線 $A_1 \sim A_n$ と陰極線 $B_1 \sim B_n$ 。

を格子状に配置し、この格子状に配置した陽極線と陰極線の各交差位置に対応して、発光素子 $E_{1,1} \sim E_{m,n}$ を接続し、この陽極線又は陰極線のいずれか一方を一定の時間間隔で順次選択して走査すると共に、この走査に同期して他方の線を駆動源たる電流源 $5_1 \sim 5_2$ でドライブしてやることにより、任意の交差位置に対応する発光素子を発光させるようにしたものである。

【0012】

【0008】図9では、陰極線走査、陽極線ドライブの例を示しており、陰極線走査回路107にて、各陰極線が順次選択され、選択された陰極線はアース電位に接続される。この時、陽極線ドライブ回路は、選択された陰極線に接続されている発光素子の中の発光させるべき素子を駆動電流源と接続し、電流を供給する。

【0013】図9では、 $E_{1,1}$ 、 $E_{2,1}$ 、 $E_{3,1}$ を発光させる時の各部の動作を示しており、陰極線 B_1 が選択されてアース電位に接続され、この走査処理と共に陽極線 A_1 、 A_2 、 A_3 に駆動源が接続され、該当発光素子の発光がなされる。

【0014】また、走査中の陰極線以外の陰極線については、陽極線ドライブによって、発光素子陽極に生じる電位とほぼ同電位の逆バイアス電圧 V_{cc} を印加し誤発光を防止している。

【0015】

【0009】

【0016】

【発明が解決しようとする課題】以上のような表示装置は様々な電子機器に応用可能である。例えば、図10

(a)に示すように同一の発光面積と形状を有する発光素子を前述のマトリクスに規則正しく配列して、いわゆるドットマトリクスを構成することで、多様な表示をなすこともできる。また、図10(b)に示すように、共通する部分を1つの表示部分としてマトリクスを構成し表示することで、表示装置の構成を簡素化することも可能である。

【0017】ところが、後者の場合、発光素子として前述の有機EL素子を用いると、各発光素子の表示面積が異なるため、各発光素子の駆動電流を同じにすると、発光面積の大きい素子ほど単位面積当りの電流密度が小さくなり、したがって平均発光輝度も、発光面積が小さい素子の平均発光輝度に比べて低くなる。

【0018】

【0010】このため、複数の素子を同時に発光させた場合に発光むらが生じて、視覚的に均一な明るさで発光表示ができないという問題がある。

【0019】特に、前述のように1つの極線に複数の発光素子が接続されマトリクスを組む場合は、面積の同じ発光素子を同じ陽極線に接続し、かつ、各陽極線の電流量を発光輝度が均一になるように各々設定すれば各発光素子の輝度は均一化できるが、制約が多く実用的でな

い。

【0020】

【0011】

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、発光むらのない高い表示品位を維持できる、発光素子を有する表示装置を提供することを目的とし、請求項1記載の発明は、入力される電流の電流量に応じた発光強度で発光する発光素子を複数有する表示手段と、各発光素子の駆動電流量に対応する制御情報を記憶した参照テーブルと、表示手段の各発光素子をそれぞれ電流駆動する駆動手段と、駆動手段の駆動電流量を制御する制御手段とを備えた表示装置であって、制御手段は、駆動指令に基づき、発光させるべき発光素子に対応する制御情報を参照テーブルより確定し、駆動手段の駆動電流量を可変することを特徴とする。

【0022】

【0012】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の表示装置において、駆動手段は、相異なる駆動電流量を有する電流源を複数備え、制御手段は、制御情報に基づき、それぞれの発光素子に対応して、複数の電流源の少なくとも一つを選択する制御をなすことを特徴とする。

【0023】

【0013】また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の表示装置において、複数の電流源は一の基準値及び、基準値の 2^n 倍又は $2^{1/n}$ ($n=0, 1, 2, \dots$)のいずれかの値で構成されることを特徴とする。

【0024】

【0014】また、請求項4記載の発明は、請求項1又は2又は3記載の表示装置において、制御手段は、制御情報に基づき、それぞれの発光素子に対応して、駆動手段の駆動時間を設定することを特徴とする。

【0025】

【0015】また、請求項5記載の発明は、請求項1又は2又は3又は4記載の表示装置において、複数の発光素子は、有機エレクトロルミネセンス素子により構成されることを特徴とする。

【0026】

【0016】

【0027】

【作用】本発明は以上のように構成したので、種々のパターン形状で形成され発光面積が異なる複数の発光素子を同一表示パネル内に有する表示装置であっても、各発光素子は、それぞれの発光面積に応じた電流量で駆動されるので、発光むらを生じることがなく、視覚的に均一な明るさで発光表示される。

【0028】

【0017】

【0029】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適な実施形態を図1乃至図3に基づいて以下に説明する。

【0030】図1は、本発明の一実施形態における表示装置の概略構成ブロック図である。

【0031】同図において、コントローラ1は、発光駆動指令に応じて、予めメモリ2に記憶された制御データに基づき、表示装置のドライブ回路3が有する複数の電流源の中から一又は複数の電流源を適宜選択し、表示部4に設けられた複数の発光素子中の発光させるべき素子に接続させて、当該発光素子を発光させるように制御する。

【0032】

【0018】次に、各部の構成について詳述する。

【0033】図2は、ドライブ回路3及び表示部4の構成例を示したものであり、説明を簡単にするため、4つの発光素子(E1~E4)が2×2マトリクス接続されて構成されたものとして示されており、各素子の陽極は、外部端子X₁、X₂に接続され、各素子の陰極は、外部端子Y₁、Y₂に接続されている。また、各発光素子は、それぞれ異なるパターン形状を有し、発光素子E1の発光表示面積をSとすると、発光素子E2、E3、E4は、それぞれ2S(=2×S)、3S(=3×S)、4S(=4×S)なる発光表示面積で形成されているものとして説明する。

【0034】

【0019】また、ドライブ回路3は、陽極線ドライブ回路3a及び陰極線走査回路3bを有し、各陽極線x₁、x₂、並びに各陰極線y₁、y₂は、それぞれ表示部4の外部端子X₁、X₂及びY₁、Y₂を介して陽極線ドライブ回路3a、陰極線走査回路3bに接続される。

【0035】陽極線ドライブ回路3aは、陽極線ドライブ回路3a₁、陽極線ドライブ回路3a₂を含み、相異なる駆動電流値(I、2I(=2×I)、4I(=4×I))を有する複数の電流源を備え、それぞれの電流源は、コントローラ1の制御により複数のスイッチ(SW₀、SW₁、SW₂、SW₃)のいずれかを介して、表示部4の陽極線x₁、x₂と接続可能になっている。

【0036】さらに、各陽極線x₁、x₂には、スイッチSW_{a1}、SW_{a2}が接続され、スイッチSW_{a1}、SW_{a2}の他端は、アース電位に接地されている。

【0037】

【0020】また、陰極線走査回路3bは、コントローラ1により制御される複数のスイッチ(SW₁₁、SW₁₂)を含み、各スイッチは、接地又は逆バイアス電圧V_{cc}を選択可能に構成され、各外部端子が順次択一的に接地される様に所定の時間間隔でスイッチング走査を行う。

【0038】

【0021】また、図3は、メモリ2が記憶するデータ内容を表した参照テーブルの一例である。

【0039】メモリ2は、例えばROM等の記憶素子で構成され、表示部4を形成する各発光素子が有する表示面積に対応する面積情報(駆動電流情報)を、コントローラ1が制御可能な制御データに変換して記憶している。すなわち、メモリ2は、同図に示すように、表示部4の4つの発光素子(E1~E4)がそれぞれ有する表示面積に対応する4つの制御データ(D₁~D₄)を、各発光素子の両極に接続される陽極線x₁、x₂と、陰極線y₁、y₂をパラメータとして記憶している。

【0040】

【0022】制御データD₁~D₄は、表示部4の各発光素子が一又は複数選択されて発光する場合に、互いに発光むらが生じないように制御するためのデータであり、コントローラ1は、駆動指令に基づき参照テーブルより該当する制御データを読みだし、ドライブ回路3より出力される電流量を各発光素子の発光面積に対応して制御する。

【0041】

【0023】次に、コントローラ1が、駆動指令を受けて、表示部において駆動指令に応じた発光表示を行う制御動作について述べる。

【0042】先ず、図2において、コントローラ1が、例えば、表示部4の発光素子E3を所定時間発光するように駆動指令を受けると、メモリ2より発光素子E3に対応する制御データを読み出す。発光素子E3の制御データは、図3に示す参照テーブルによって確定され、ここでは素子E3に対応して記憶された制御データD₃が選択される。

【0043】

【0024】次に、コントローラ1は、制御データD₃に基づきドライブ回路3を駆動制御する。

【0044】具体的には、コントローラ1は、走査のタイミングで陰極線走査回路3bを制御し、スイッチSW₁₂をアース電位側に設定し、スイッチSW₁₁を逆バイアス駆動のためのV_{cc}電位に設定するようにスイッチSW₁₁、SW₁₂を制御すると共に、陽極線ドライブ回路のスイッチSW₂、SW₃、SW_{a1}を閉じ、発光素子E3のみに電流値Iと2Iの合成された3Iの値の電流を流すように制御し、発光素子E3を発光させる。なお、この時スイッチSW₀、SW₁、SW_{a2}は、開状態になるように制御される。

【0045】

【0025】また、コントローラ1が、発光素子E1の発光駆動指令を受けた場合には、同様にしてメモリ2の参照テーブルから、発光素子E1に対応する制御データD₁を得て、発光素子E1の陰極側のスイッチSW₁₁が、走査にてアース電位に接続される期間に、各スイッチを選択制御し、発光素子E1に電流Iを流すように制御する。

【0046】

【0026】さらに、発光素子E2、E4を発光駆動する場合にも同様に制御され、発光素子E2を駆動する場合には、発光素子E2に2Iの電流が流れるように、また、発光素子E4を駆動する場合には、発光素子E4に電流値4Iが流れるように制御される。

【0047】

【0027】ここで、各々の発光素子にかかる電流密度を比較すると、発光素子E1に対しては電流値Iの電流が流れるので電流密度は I/S となる。また、発光素子E2に対しては電流値2Iの電流が流れるので、同じく電流密度は $I/S (=2I/2S)$ となる。更に発光素子E3、E4についても電流密度は I/S となり、各発光素子を同時に発光させても発光むらが生じなくなり、視覚的に均一な輝度で発光する。

【0048】

【0028】なお、本実施の形態においては、表示装置が有する表示部4は、説明を簡単にする為4つの有機EL素子で構成し、発光表示面積比が互いに整数倍となるように構成したが、使用する有機EL素子の数、各有機EL素子の表示面積、使用する電流源は、本発明を逸脱しない範囲で任意に設定できることは言うまでもない。

【0049】また、本実施例では各素子の電流密度が同じ(I/S)となるように駆動電流値を設定しているが、必ずしも正確に同じに設定しなくても、視覚的に発光むらを生じない程度の範囲をもたせることで、使用する電流源の数を簡素化することも可能である。

【0050】

【0029】また、陽極線ドライブ回路についても、図2に示すような複数の電流源を切替えるものでなくとも良い。例えば図4に示すように、電流値4Iの電流源を各陽極線に持ち、スイッチSW4、SW5によって、各電流源と、対応する陽極線x1、x2との接続をON/OFF可能に構成した陽極線ドライブ回路3cを用いてドライブ回路3を構成し、制御データに基づき、電流源の接続時間を可変するようにコントローラ1にて制御しても良い。この場合に、例えば、発光素子E1を発光させる時には、図5(a)に示すように時間t1だけ電流源と陽極線x1との接続を行い、発光素子E4を発光させる時には、図5(b)に示すように時間4t1($=4 \times t1$)だけ電流源と陽極線x1との接続を行うように制御することで同様な効果が得られ、使用電流源の数の削減が可能となる。

【0051】

【0030】

【0052】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したため、種

々のパターン形状で形成され発光面積が異なる複数の発光素子、を有する表示装置であっても、各発光素子は、それぞれの発光面積に応じた電流量で駆動されるので、発光むらを生じることがなく、視覚的に均一な明るさで発光表示され、高い表示品位を維持でき、特に有機EL素子のような電流駆動型の発光素子を用いる表示装置に適している。

【0053】また、参照テーブルの制御データの変更を行うことで容易に多種の表示パネルに対応できるので、表示パネルの設計上の制約が少なく、実用的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における表示装置の概略構成ブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態における表示装置が有するドライブ回路及び表示部の構成を示した図である。

【図3】本発明の一実施形態における表示装置が有するメモリに記憶されるデータ内容を表した参照テーブルである。

【図4】本発明のその他の実施形態における表示装置が有するドライブ回路及び表示部の構成を示した図である。

【図5】図4の表示装置のドライブ回路の各陽極線と接続されるスイッチが、コントローラからの制御指令によって、ON/OFF制御されるタイミングチャートである。

【図6】従来の有機EL素子の概略構成を示す図である。

【図7】従来の有機EL素子を等価的に表した電気回路図である。

【図8】従来の有機EL素子が発光素子として用いて構成された表示装置の主要部の一例を示す図である。

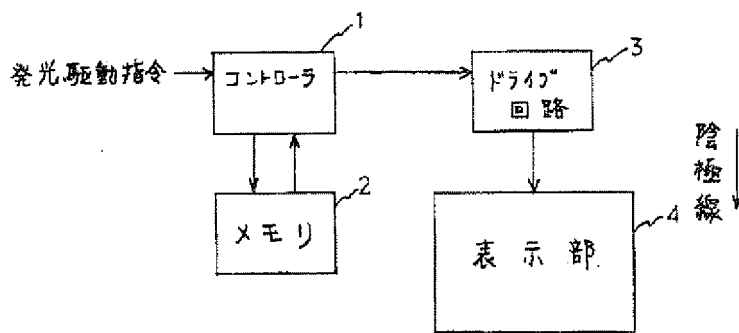
【図9】図8に示す従来の表示装置の主要部の詳細を示した図である。

【図10】従来の有機EL素子が発光素子として用いて構成された表示装置の表示パネル上の発光素子の配列構成の例を示す図である。

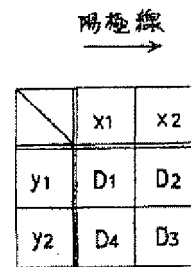
【符号の説明】

- 1・・・コントローラ
- 2・・・メモリ
- 3・・・ドライブ回路
- 3a・・・陽極線ドライブ回路
- 3a₁・・・陽極線ドライブ回路
- 3a₂・・・陽極線ドライブ回路
- 3b・・・陰極線走査回路
- 3c・・・陽極線ドライブ回路
- 4・・・表示部

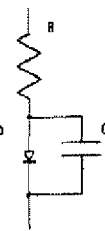
【図1】



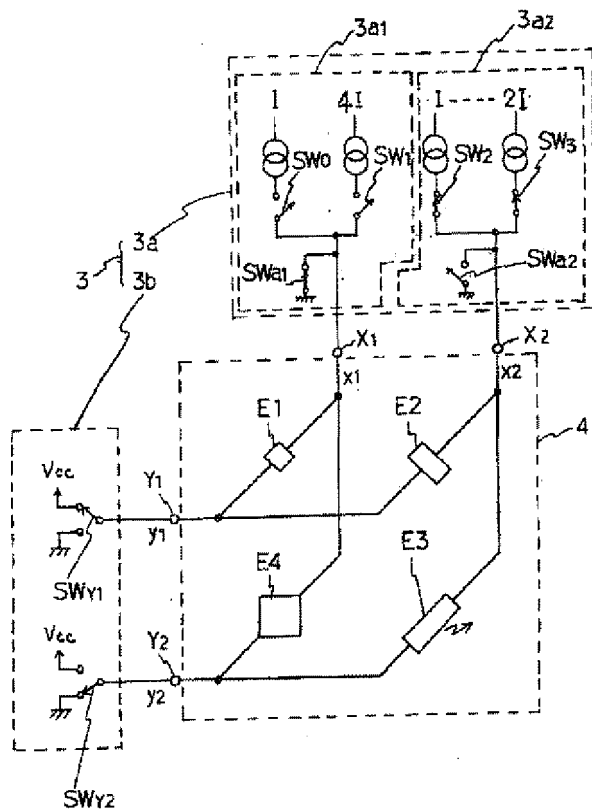
【図3】



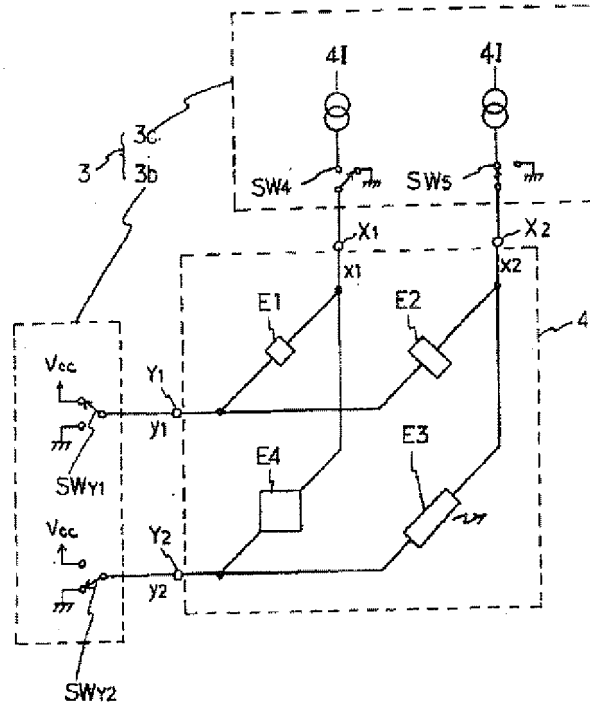
【図7】



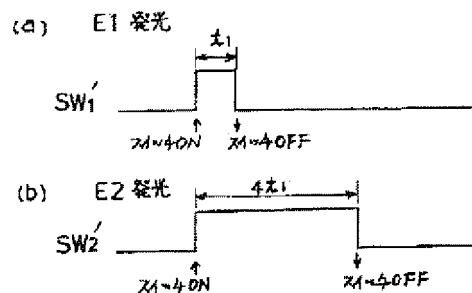
【図2】



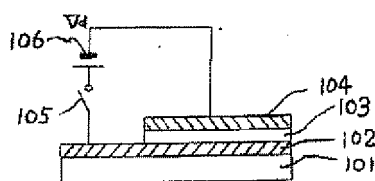
【図4】



【図5】

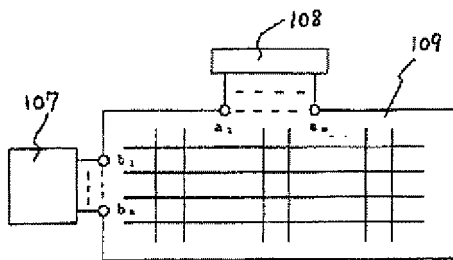


【図6】

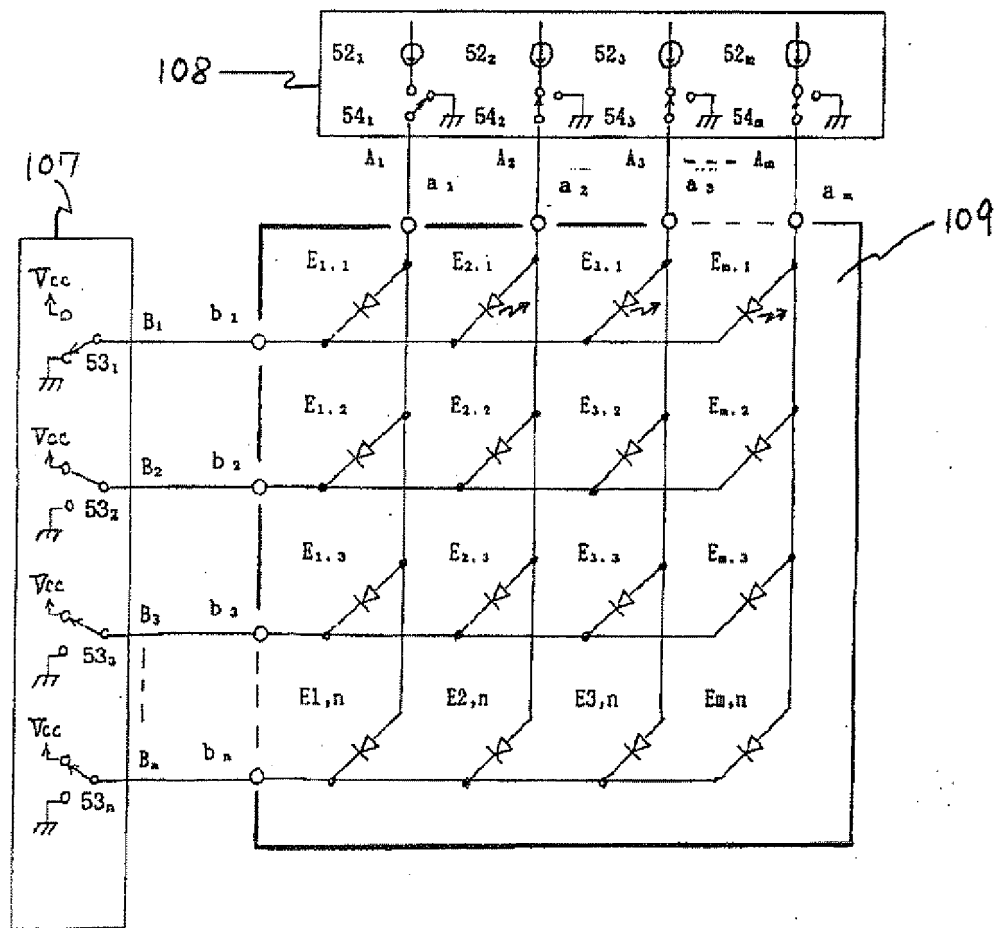


→ Z

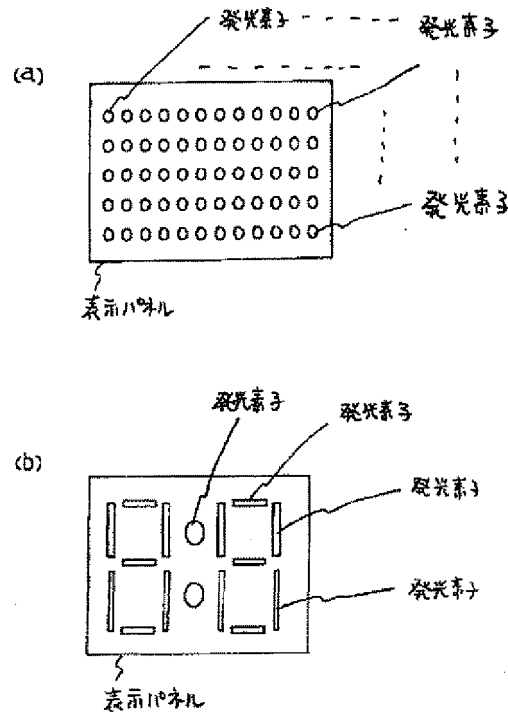
【図8】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成9年2月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発光素子を用いた表示装置に関し、特に、電流駆動型の発光素子を用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ガラス板、あるいは透明な有機フィルム上に形成した蛍光体に電流を流して発光させる有機エレクトロルミネセンス素子（以下有機EL素子と称する）が知られている。図6にかかる有機EL素子の概略構成を示す。図6において、ガラス基板101の上には透明電極102が形成されており、この透明電極102の上には有機層103が形成されている。有機層は、有機物を中心とした複数の種類の物質で積層されており、その中の一部分、あるいは、層と層の境界で発光すると考えられている。更に、かかる有機層103の上には金属電極104が形成されている。

【0003】かかる構成において有機EL素子は、スイッチ105をオフ状態からオン状態に切り換えて、駆動源106から出力される直流の発光駆動電圧Vdを透明電極102及び金属電極104間に印加して電流を流すことにより、有機層103内に励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光して、透明電極102及びガラス基板101を介して外部に放出されるのである。さらに、スイッチ105がオン状態からオフ状態に切り換えると、上記発光駆動電圧Vdの印加が停止するので上記発光が停止する。

【0004】また、図7は、有機EL素子を等価的に表した電気回路図である。一般に有機EL素子は図7に示されるが如く、回路抵抗成分Rと、容量成分Cと、ダイオード成分Dとにより等価的に表される容量性の発光素子であると考えられている。よって、有機EL素子は、発光駆動電圧が印加されると、先ず、素子の電気容量に相当する電荷が電極に変位電流として流れ込み蓄積される。続いて一定の電圧（障壁電圧）を越えると、電極から有機層に電流が流れ始め、この電流に比例して発光すると考えられている。

【0005】したがって、素子の瞬時発光輝度は、発光成分Dに注入される順方向電流の大きさに比例し、素子の量子効率が一定ならば、所定時間における素子の平均

発光輝度は、平均をとるべき時間内に素子に注入された全電荷量により決まる。言い換えれば、素子の平均発光輝度は、印加電流の大きさ及び印加時間の2つのパラメータを有し、素子に所定時間印加される電流を時間によって積分した値、即ち電流量、に比例する。

【0006】図8は、かかる有機EL素子を表示用の発光素子として用いて構成された表示装置の主要部の一例を示す図である。当該表示装置は、陰極線走査回路107と、陽極線ドライブ回路108と表示パネル109とから構成される。表示パネル109には、陰極線走査回路107と陽極線ドライブ回路108との接続のための接続端子 $a_1 \sim a_m$ 、 $b_1 \sim b_n$ が設けられており、陰極線走査回路107と表示パネル109とは、接続部を構成する接続端子 $b_1 \sim b_n$ を介して接続され、陽極線ドライブ回路108と表示パネル109とは、同様に接続部を構成する接続端子 $a_1 \sim a_m$ を介して接続されている。

【0007】図9は図8の表示装置の各部の詳細を示しており、同図の駆動方法は、単純マトリクス駆動方式と呼ばれるもので、陽極線 $A_1 \sim A_m$ と陰極線 $B_1 \sim B_n$ を格子状に配置し、この格子状に配置した陽極線と陰極線の各交差位置に対応して、発光素子 $E_{11} \sim E_{mn}$ を接続し、この陽極線又は陰極線のいずれか一方を一定の時間間隔で順次選択して走査すると共に、この走査に同期して他方の線を駆動源たる電流源 $5_1 \sim 5_n$ でドライブしてやることにより、任意の交差位置に対応する発光素子を発光させるようにしたものである。

【0008】図9では、陰極線走査、陽極線ドライブの例を示しており、陰極線走査回路107にて、各陰極線が順次選択され、選択された陰極線はアース電位に接続される。この時、陽極線ドライブ回路は、選択された陰極線に接続されている発光素子の中の発光させるべき素子を駆動電流源と接続し、電流を供給する。図9では、 E_{211} 、 E_{311} 、 E_{m11} を発光させる時の各部の動作を示しており、陰極線 B_1 が選択されてアース電位に接続され、この走査処理と共に陽極線 A_2 、 A_3 、 A_m に駆動源が接続され、該当発光素子の発光がなされる。また、走査中の陰極線以外の陰極線については、陽極線ドライブによって、発光素子陽極に生じる電位とほぼ同電位の逆バイアス電圧 V_{cc} を印加し誤発光を防止している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上のような表示装置は様々な電子機器に応用可能である。例えば、図10(a)に示すように同一の発光面積と形状を有する発光素子を前述のマトリクスに規則正しく配列して、いわゆるドットマトリクスを構成することで、多様な表示をなすこともできる。また、図10(b)に示すように、共通する部分を1つの表示部分としてマトリクスを構成し表示することで、表示装置の構成を簡素化することも可

能である。ところが、後者の場合、発光素子として前述の有機EL素子を用いると、各発光素子の表示面積が異なるため、各発光素子の駆動電流を同じにすると、発光面積の大きい素子ほど単位面積当りの電流密度が小さくなり、したがって平均発光輝度も、発光面積が小さい素子の平均発光輝度に比べて低くなる。

【0010】このため、複数の素子を同時に発光させた場合に発光むらが生じて、視覚的に均一な明るさで発光表示ができないという問題がある。特に、前述のように1つの極線に複数の発光素子が接続されマトリクスを組む場合は、面積の同じ発光素子を同じ陽極線に接続し、かつ、各陽極線の電流量を発光輝度が均一になるように各々設定すれば各発光素子の輝度は均一化できるが、制約が多く実用的でない。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、発光むらのない高い表示品位を維持できる、発光素子を有する表示装置を提供することを目的とし、請求項1記載の発明は、入力される電流の電流量に応じた発光強度で発光する発光素子を複数有する表示手段と、各発光素子の駆動電流量に対応する制御情報を記憶した参照テーブルと、表示手段の各発光素子をそれぞれ電流駆動する駆動手段と、駆動手段の駆動電流量を制御する制御手段とを備えた表示装置であって、制御手段は、駆動指令に基づき、発光させるべき発光素子に対応する制御情報を参照テーブルより確定し、駆動手段の駆動電流量を可変することを特徴とする。

【0012】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の表示装置において、駆動手段は、相異なる駆動電流値を有する電流源を複数備え、制御手段は、制御情報に基づき、それぞれの発光素子に対応して、複数の電流源の少なくとも一つを選択する制御をなすことを特徴とする。

【0013】また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の表示装置において、複数の電流源は一の基準値及び、基準値の 2^n 倍又は $2^{1/n}$ ($n=0, 1, 2, \dots$)のいずれかの値で構成されることを特徴とする。

【0014】また、請求項4記載の発明は、請求項1又は2又は3記載の表示装置において、制御手段は、制御情報に基づき、それぞれの発光素子に対応して、駆動手段の駆動時間を設定することを特徴とする。

【0015】また、請求項5記載の発明は、請求項1又は2又は3又は4記載の表示装置において、複数の発光素子は、有機エレクトロルミネセンス素子により構成されることを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明は以上のように構成したので、種々のパターン形状で形成され発光面積が異なる複数の発光素子を同一表示パネル内に有する表示装置であっても、各発光素子は、それぞれの発光面積に応じた電流量で駆動さ

れるので、発光むらを生じることがなく、視覚的に均一な明るさで発光表示される。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適な実施形態を図1乃至図3に基づいて以下に説明する。図1は、本発明の一実施形態における表示装置の概略構成ブロック図である。同図において、コントローラ1は、発光駆動指令に応じて、予めメモリ2に記憶された制御データに基づき、表示装置のドライブ回路3が有する複数の電流源の中から一又は複数の電流源を適宜選択し、表示部4に設けられた複数の発光素子中の発光させるべき素子に接続させて、当該発光素子を発光させるように制御する。

【0018】次に、各部の構成について詳述する。図2は、ドライブ回路3及び表示部4の構成例を示したものであり、説明を簡単にするため、4つの発光素子(E1~E4)が2×2マトリクス接続されて構成されたものとして示されており、各素子の陽極は、外部端子X₁、X₂に接続され、各素子の陰極は、外部端子Y₁、Y₂に接続されている。また、各発光素子は、それぞれ異なるパターン形状を有し、発光素子E1の発光表示面積をSとすると、発光素子E2、E3、E4は、それぞれ2S(=2×S)、3S(=3×S)、4S(=4×S)なる発光表示面積で形成されているものとして説明する。

【0019】また、ドライブ回路3は、陽極線ドライブ回路3a及び陰極線走査回路3bを有し、各陽極線x₁、x₂、並びに各陰極線y₁、y₂は、それぞれ表示部4の外部端子X₁、X₂及びY₁、Y₂を介して陽極線ドライブ回路3a、陰極線走査回路3bに接続される。陽極線ドライブ回路3aは、陽極線ドライブ回路3a₁、陽極線ドライブ回路3a₂を含み、相異なる駆動電流値(I、2I(=2×I)、4I(=4×I))を有する複数の電流源を備え、それぞれの電流源は、コントローラ1の制御により複数のスイッチ(SW₀、SW₁、SW₂、SW₃)のいずれかを介して、表示部4の陽極線x₁、x₂と接続可能になっている。さらに、各陽極線x₁、x₂には、スイッチSW_{a1}、SW_{a2}が接続され、スイッチSW_{a1}、SW_{a2}の他端は、アース電位に接地されている。

【0020】また、陰極線走査回路3bは、コントローラ1により制御される複数のスイッチ(SW_{v1}、SW_{v2})を含み、各スイッチは、接地又は逆バイアス電圧V_{cc}を選択可能に構成され、各外部端子が順次択一的に接地される様に所定の時間間隔でスイッチング走査を行う。

【0021】また、図3は、メモリ2が記憶するデータ内容を表した参照テーブルの一例である。メモリ2は、例えばROM等の記憶素子で構成され、表示部4を形成する各発光素子が有する表示面積に対応する面積情報(駆動電流情報)を、コントローラ1が制御可能な制御

データに変換して記憶している。すなわち、メモリ2は、同図に示すように、表示部4の4つの発光素子(E1~E4)がそれぞれ有する表示面積に対応する4つの制御データ(D₁~D₄)を、各発光素子の両極に接続される陽極線x₁、x₂と、陰極線y₁、y₂をパラメータとして記憶している。

【0022】制御データD₁~D₄は、表示部4の各発光素子が一又は複数選択されて発光する場合に、互いに発光むらが生じないように制御するためのデータであり、コントローラ1は、駆動指令に基づき参照テーブルより該当する制御データを読みだし、ドライブ回路3より出力される電流量を各発光素子の発光面積に対応して制御する。

【0023】次に、コントローラ1が、駆動指令を受けて、表示部において駆動指令に応じた発光表示を行う制御動作について述べる。先ず、図2において、コントローラ1が、例えば、表示部4の発光素子E3を所定時間発光するように駆動指令を受けると、メモリ2より発光素子E3に対応する制御データを読み出す。発光素子E3の制御データは、図3に示す参照テーブルによって確定され、ここでは素子E3に対応して記憶された制御データD₃が選択される。

【0024】次に、コントローラ1は、制御データD₃に基づきドライブ回路3を駆動制御する。具体的には、コントローラ1は、走査のタイミングで陰極線走査回路3bを制御し、スイッチSW_{v2}をアース電位側に設定し、スイッチSW_{v1}を逆バイアス駆動のためのV_{cc}電位に設定するようにスイッチSW_{v1}、SW_{v2}を制御すると共に、陽極線ドライブ回路のスイッチSW₂、SW₃、SW_{a1}を閉じ、発光素子E3のみに電流値Iと2Iの合成された3Iの値の電流を流すように制御し、発光素子E3を発光させる。なお、この時スイッチSW₀、SW₁、SW_{a2}は、開状態になるように制御される。

【0025】また、コントローラ1が、発光素子E1の発光駆動指令を受けた場合には、同様にしてメモリ2の参照テーブルから、発光素子E1に対応する制御データD₁を得て、発光素子E1の陰極側のスイッチSW_{v1}が、走査にてアース電位に接続される期間に、各スイッチを選択制御し、発光素子E1に電流Iを流すように制御する。

【0026】さらに、発光素子E2、E4を発光駆動する場合にも同様にして制御され、発光素子E2を駆動する場合には、発光素子E2に2Iの電流が流れるように、また、発光素子E4を駆動する場合には、発光素子E4に電流値4Iが流れるように制御される。

【0027】ここで、各々の発光素子にかかる電流密度を比較すると、発光素子E1に対しては電流値Iの電流が流れるので電流密度はI/Sとなる。また、発光素子E2に対しては電流値2Iの電流が流れるので、同じく

電流密度は I/S ($=2I/2S$)となる。更に発光素子E3、E4についても電流密度は I/S となり、各発光素子を同時に発光させても発光むらが生じなくなり、視覚的に均一な輝度で発光する。

【0028】なお、本実施の形態においては、表示装置が有する表示部4は、説明を簡単にする為4つの有機EL素子で構成し、発光表示面積比が互いに整数倍となるように構成したが、使用する有機EL素子の数、各有機EL素子の表示面積、使用する電流源は、本発明を逸脱しない範囲で任意に設定できることは言うまでもない。また、本実施例では各素子の電流密度が同じ(I/S)となるように駆動電流値を設定しているが、必ずしも正確に同じに設定しなくても、視覚的に発光むらを生じない程度の範囲をもたせることで、使用する電流源の数を簡素化することも可能である。

【0029】また、陽極線ドライブ回路についても、図2に示すような複数の電流源を切替えるものでなくとも良い。例えば図4に示すように、電流値4Iの電流源を各陽極線に持ち、スイッチSW4、SW5によって、各電流源と、対応する陽極線x1、x2との接続をON/OFF可能に構成した陽極線ドライブ回路3cを用いて

ドライブ回路3を構成し、制御データに基づき、電流源の接続時間を可変するようにコントローラ1にて制御しても良い。この場合に、例えば、発光素子E1を発光させる時には、図5(a)に示すように時間 t_1 だけ電流源と陽極線x1との接続を行い、発光素子E4を発光させる時には、図5(b)に示すように時間 $4t_1$ ($=4 \times t_1$)だけ電流源と陽極線x1との接続を行うように制御することで同様な効果が得られ、使用電流源の数の削減が可能となる。

【0030】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したため、種々のパターン形状で形成され発光面積が異なる複数の発光素子、を有する表示装置であっても、各発光素子は、それぞれの発光面積に応じた電流量で駆動されるので、発光むらを生じることがなく、視覚的に均一な明るさで発光表示され、高い表示品位を維持でき、特に有機EL素子のような電流駆動型の発光素子を用いる表示装置に適している。また、参照テーブルの制御データの変更を行うことで容易に多種の表示パネルに対応できるので、表示パネルの設計上の制約が少なく、実用的である。

フロントページの続き

(72)発明者 越智 英夫

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ
イオニア株式会社総合研究所内